

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PRO  
10/003200  
11/15/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年11月15日

出願番号

Application Number:

特願2000-347947

出願人

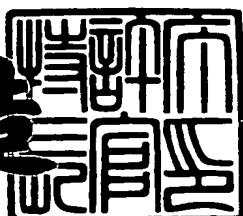
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3010678

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000409

【提出日】 平成12年11月15日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H02J 7/00

【発明の名称】 インテリジェント電池の容量計算方法、インテリジェント電池及び携帯型電子機器

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 織田大原 重文

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシンズ・コーポレーション

【氏名又は名称原語表記】 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した復代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 晓秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インテリジェント電池の容量計算方法、インテリジェント電池及び携帯型電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも電流測定回路を備え、この電流測定回路で測定した電流値に基づき電池容量の計算を行うインテリジェント電池の容量計算方法であつて、

(1) インテリジェント電池を使用するシステムが通常の動作モードから低消費電力モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、低消費電力モードに移行する旨を通知するとともに、システムに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、

(2) インテリジェント電池は、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づき容量データの減算を行う一方、電流測定回路による容量計算をディスエーブルとし、

(3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする、

ことを特徴とするインテリジェント電池の容量計算方法。

【請求項2】 前記低消費電力モードが、A C P Iでのソフト・オフ状態、あるいは、サスPEND状態である請求項1記載のインテリジェント電池の容量計算方法。

【請求項3】 前記インテリジェント電池がS B Sに準拠しており、S B SのOptionalMfgFunction1からOptionalMfgFunction5の1つ、または複数のコマンドにおいて定義することにより、システムからインテリジェント電池への移行するモードの通知と低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値の通知を行う請求項1記載のインテリジェント電池の容量計算方法。

【請求項4】 低消費電力モードにおいて、

- (1) インテリジェント電池がシステムから抜かれたことを検知すると、低消費電力モード時の受け取った消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止し、
- (2) 次にインテリジェント電池がシステムに接続されたことを検知すると、インテリジェント電池は接続からの時間をカウントし、
- (3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、
  - (a) まず、システムがインテリジェント電池に再接続した旨を通知するとともに、システム固有の低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、
  - (b) 受け取った消費電流値または消費電力値とカウントした時間から再接続からの減算すべき容量を計算し、計算した減算すべき容量を容量データから減算し、
- (4) 次にシステムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする、

請求項1記載のインテリジェント電池の計算方法。

【請求項5】 低消費電力モードにおいて、

- (1) インテリジェント電池がシステムから抜かれたことを検知すると、インテリジェント電池は低消費電力モード時の受け取った消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止し、
- (2) 次にインテリジェント電池がシステムに接続されたことを検知すると、
  - (a) その接続を認識したシステムがインテリジェント電池に再接続した旨を通知するとともに、システム固有の低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、
  - (b) インテリジェント電池は、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づき容量データの減算を再開する一方、電流測定回路による容量計算をディスエーブルとし、

(3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする、

請求項1記載のインテリジェント電池の容量計算方法。

【請求項6】 少なくとも電流測定回路を備え、この電流測定回路で測定した電流値に基づき電池容量の計算を行うインテリジェント電池の容量計算方法であって、

(1) システムが通常の動作モードから低消費電力モードに移行し、その後、通常モードに移行する際に、システム側において、システムに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づいて、低消費電力モードの間に消費されたと仮定される消費電池容量データを計算する段階と、

(2) 消費電池容量データをシステム側から前記インテリジェント電池側に送信する段階と、

(3) 前記インテリジェント電池側において、前記消費電池容量データに基づいて、現在の電池容量を計算する段階と、

を含むことを特徴とするインテリジェント電池の容量計算方法。

【請求項7】 通常の動作モードにおいて、電力の供給を受け稼働するが、低消費電力モードにおいては、電力の供給を受けず稼働しない第1のシステム・コンポーネントと、通常の動作モード、低消費電力モードの双方において、電力の供給を受け稼働する第2のシステム・コンポーネントと、通常の動作モードにおいて、前記第1および第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、低消費電力モードにおいて、前記第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、前記第1のシステム・コンポーネントに電力の供給を停止する制御を行うコントローラとを備える携帯型電子機器に使用されるインテリジェント電池であって、

(1) タイマーと、

(2) 第2のシステム・コンポーネントから送信される、通常の動作モードから低消費電力モードへの移行または低消費電力モードから通常の動作モードへの移

行を示すモード移行通知、および、第2のシステム・コンポーネントに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を受信するモード移行通知受領手段と、

(3) タイマーで計測した低消費電力モードへ移行後の低消費電力モード期間と、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値と、に基づき減算すべき容量データを計算する手段と、

を含むことを特徴とするインテリジェント電池。

【請求項8】 通常の動作モードにおいて、電力の供給を受け稼働するが、低消費電力モードにおいては、電力の供給を受けず稼働しない第1のシステム・コンポーネントと、通常の動作モード、低消費電力モードの双方において、電力の供給を受け稼働する第2のシステム・コンポーネントと、通常の動作モードにおいて、前記第1および第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、低消費電力モードにおいて、前記第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、前記第1のシステム・コンポーネントに電力の供給を停止する制御を行うコントローラとを備える携帯型電子機器に使用されるインテリジェント電池であって、

(1) タイマーと、

(2) 第2のシステム・コンポーネントから送信される、通常の動作モードから低消費電力モードへの移行または低消費電力モードから通常の動作モードへの移行を示すモード移行通知、および、システム側で計算した、第2のシステム・コンポーネントに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づいて、低消費電力モードの間に消費されたと仮定される消費電池容量データを受信するモード移行通知受領手段と、

(3) タイマーで計測した低消費電力モードへ移行後の低消費電力モード期間と、受け取った低消費電力モードにおける消費電池容量データと、に基づき減算すべき容量データを計算する手段と、

を含むことを特徴とするインテリジェント電池。

【請求項9】

(1) 通常の動作モードにおいて、電力の供給を受け稼働するが、低消費電力モードにおいては、電力の供給を受けず、稼働しない第1のシステム・コンポーネ

ントと、

(2) 通常の動作モード、低消費電力モードの双方において、電力の供給を受け稼働する第2のシステム・コンポーネントと、

(3) コントローラであって、

(a) 前記第1および第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、低消費電力モードにおいて、前記第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、前記第1のシステム・コンポーネントに電力の供給を停止する制御を行い、

(b) 通常の動作モードから低消費電力モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、低消費電力モードに移行する旨を通知するとともに、システムに固有な消費電流値または消費電力値を送り、

(c) 低消費電力モードから通常の動作モードに移行するときに、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知する、コントローラと、を備え、

前記インテリジェント電池が、

(a) 低消費電力モードにおいて、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を行う一方、電流測定回路における容量計算をディスエーブルとし、

(b) 低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする、

ことを特徴とする携帯型電子機器。

【請求項10】

(1) 通常の動作モードにおいて、電力の供給を受け稼働するが、低消費電力モードにおいては、電力の供給を受けず、稼働しない第1のシステム・コンポーネントと、

(2) 通常の動作モード、低消費電力モードの双方において、電力の供給を受け稼働する第2のシステム・コンポーネントと、

(3) コントローラであって、

(a) 前記第1および第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、低消費

電力モードにおいて、前記第2のシステム・コンポーネントに電力を供給し、前記第1のシステム・コンポーネントに電力の供給を停止する制御を行い、

(b) 通常の動作モードから低消費電力モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、低消費電力モードに移行する旨を通知するとともに、システム側で計算した、第2のシステム・コンポーネントに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づいて、低消費電力モードの間に消費されたと仮定される消費電池容量データを送り、

(c) 低消費電力モードから通常の動作モードに移行するときに、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知する、コントローラと、を備え、

前記インテリジェント電池が、

(a) 低消費電力モードにおいて、受け取った低消費電力モードにおける消費電池容量データに基づく容量データの減算を行う一方、電流測定回路における容量計算をディスエーブルとし、

(b) 低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、低消費電力モードでの消費電流容量データに基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする、

ことを特徴とする携帯型電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも電流測定回路を備え、この電流測定回路で測定した電流値に基づき電池容量の計算を行うインテリジェント電池の電池容量計算方法、インテリジェント電池及び携帯型電子機器に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来から、C P U、タイマー、電流測定回路、電圧測定回路、温度測定回路等を備え、これらの回路を使用して各モードでの消費電流（電池から流れ出る電流）および充電電流（電池に流れ込む電流）を常に監視して、容量データを常に把

握するインテリジェント電池は種々のものが知られている。このようなインテリジェント電池は、例えばノートブックPCの電源として使用されている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年になって、ノートブックPCにおいて、マイクロソフト社が提案するACPIをサポートするに当たって、電源のモードにソフト・オフ状態を加える必要が生じてきた。このソフト・オフ状態では電池から3~4mA程度の電流が流れが微少電流であるため、従来のインテリジェント電池における電流測定回路で電流値を正確に検出することが難しかった。

#### 【0004】

電流値を正しく検出できない問題として、電流測定回路を構成するオペアンプの電圧オフセット、温度ドリフト等の特性をあげることができる。また、電池パック内にCPUや他の回路を搭載する必要があることから、スペースが制限され微少電流を検出できるような高能力の回路を組み込むことができない問題もあった。さらに、精度の良いオペアンプは高価であり、そのような微少電流を検出できるような高能力の回路を構成しようとするとコストがかかる問題もあった。

#### 【0005】

このため、実際に電流が流れていないのに電流値が読めてしまったり、電流が流れているのに電流値が読めないといった問題が発生していた。この結果、ソフト・オフの状態が長くなればなるほど、インテリジェント電池において管理している容量データの誤差が大きくなるという問題が発生していた。

#### 【0006】

本発明の目的は上述した課題を解消して、特別なコストをかけることなく、従来の回路では検知できない微少電流による消費電力も考慮でき、その結果容量データの誤差を小さくできるインテリジェント電池の容量計算方法、インテリジェント電池及び携帯型電子機器を提供しようとするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のインテリジェント電池の容量計算方法は、少なくとも電流測定回路を

備え、この電流測定回路で測定した電流値に基づき電池容量の計算を行うインテリジェント電池の容量計算方法に関する。本発明のインテリジェント電池の容量計算方法では、

- (1) インテリジェント電池を使用するシステムが通常の動作モードから低消費電力モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、低消費電力モードに移行する旨を通知するとともに、システムに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、
- (2) インテリジェント電池は、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づき容量データの減算を行う一方、電流測定回路による容量計算をディスエーブルとし、
- (3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする。

#### 【0008】

本発明では、ソフト・オフ時等の低消費電力モードにおける容量データの計算を、電池自身が備える電流測定回路で測定した電流値に基づく容量計算ではなく、予め求めてある低消費電力モードにおける消費電流値にそのモードが続く時間と電圧を乗算して求めた容量データ、または、予め求めてある低消費電力モードにおける消費電力値にそのモードが続く時間を乗算して求めた容量データに基づき行うことで、低消費電力モードにおける電池容量も正確に計算でき、求めた容量データの誤差を少なくすることができる。

#### 【0009】

本発明の好適な具体例としては、低消費電力モードが、A C P I でのソフト・オフ状態、あるいは、サスPEND状態であること、および、インテリジェント電池がS B Sに準拠しており、S B SのOptionalMfgFunction1を定義することで、システムからインテリジェント電池への移行するモードの通知と低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値の通知を行うことの態様がある。いず

れの場合も本発明のインテリジェント電池の容量計算方法を好適に実施することができる。

【0010】

本発明の他の好適な具体例としては、低消費電力モードにある場合に、インテリジェント電池がシステムから抜かれた場合の取り扱いがある。好適な二例は以下の通りである。いずれの場合も、電池がシステムから抜かれても本発明の容量計算方法を好適に実施することができる。

【0011】

まず第一の方法として、低消費電力モードにおいて、

(1) インテリジェント電池がシステムから抜かれたことを検知すると、低消費電力モード時の受け取った消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止し、

(2) 次にインテリジェント電池がシステムに接続されたことを検知すると、インテリジェント電池は接続からの時間をカウントし、

(3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、

(a) まず、システムがインテリジェント電池に再接続した旨を通知するとともに、システム固有の低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、

(b) 受け取った消費電流値または消費電力値とカウントした時間から再接続からの減算すべき容量を計算し、計算した減算すべき容量を容量データから減算し、

(4) 次にシステムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする。

【0012】

次に、第二の方法として、低消費電力モードにおいて、

(1) インテリジェント電池がシステムから抜かれたことを検知すると、インテ

リジェント電池は低消費電力モード時の受け取った消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止し、

- (2) 次にインテリジェント電池がシステムに接続されたことを検知すると、
  - (a) その接続を認識したシステムがインテリジェント電池に再接続した旨を通知するとともに、システム固有の低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値を送り、
  - (b) インテリジェント電池は、受け取った低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づき容量データの減算を再開する一方、電流測定回路による容量計算をディスエーブルとし、
- (3) インテリジェント電池を使用するシステムが低消費電力モードから通常の動作モードに移行するとき、システムからインテリジェント電池に、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、低消費電力モードでの消費電流値または消費電力値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路による容量計算をイネーブルとする。

#### 【0013】

また、本発明のインテリジェント電池の容量計算方法の他の例では、

- (1) システムが通常の動作モードから低消費電力モードに移行し、その後、通常モードに移行する際に、システム側において、システムに固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づいて、低消費電力モードの間に消費されたと仮定される消費電池容量データを計算する段階と、
- (2) 消費電池容量データをシステム側から前記インテリジェント電池側に送信する段階と、
- (3) 前記インテリジェント電池側において、前記消費電池容量データに基づいて、現在の電池容量を計算する段階と、

を含むことを特徴とする。

#### 【0014】

さらに、上述した容量計算方法を備えたインテリジェント電池、および、そのインテリジェント電池を備えたパーソナルコンピュータも、電池の容量データの誤差を小さくできるため好ましい。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

図1は本発明のインテリジェント電池を備えた典型的なパーソナル・コンピュータ（PC）から成るコンピュータシステム10のハードウェア構成をサブシステム毎に示したブロック図である。図1に示す例において、本発明のインテリジェント電池を備えたPCの一例は、O A D G (PC Open Architecture Developer's Group)仕様に準拠し、オペレーティングシステム（OS）として米マイクロソフト社の”Windows 98、MEまたは2000”または米IBM社の”OS/2”を搭載したノートブック型のPC12（図2参照）である。以下、コンピュータシステム10の各部について説明する。

## 【0016】

コンピュータシステム10全体の頭脳であるCPU14は、OSの制御下で、各種プログラムを実行する。CPU14は、例えば米インテル社製のCPUチップ”Pentium”、“MMXテクノロジPentium”、“Pentium Pro”や、AMD社等の他社製のCPUでも良いし、IBM社製の”PowerPC”でも良い。CPU14は、頻繁にアクセスするごく限られたコードやデータを一時格納することで、メインメモリ16への総アクセス時間を短縮するための高速動作メモリであるL2（レベル2）-キャッシュを含んで構成されている。L2-キャッシュは、一般にSRAM（スタティックRAM）チップで構成され、その記憶容量は例えば512kBまたはそれ以上である。

## 【0017】

CPU14は、自身の外部ピンに直結されたプロセッサ直結バスとしてのFSB(FrontSide)バス18、高速のI/O装着用バスとしてのPCI(Peripheral Component Interconnect)バス20、および低速のI/O装着用バスとしてのISA(Industry Standard Architecture)バス22という3階層のバスを介して、後述の各ハードウェア構成要素と相互接続されている。

## 【0018】

FSB18とPCIバス20は、一般にメモリ/PCI制御チップと呼ばれるCPUブリッジ（ホスト-PCIブリッジ）24によって連絡されている。本実

施形態のC P Uブリッジ24は、メインメモリ16へのアクセス動作を制御するためのメモリコントローラ機能や、F S B 1 8とP C Iバス20の間のデータ転送速度の差を吸収するためのデータバッファ等を含んだ構成となっており、例えばインテル社製の440BX等を用いることができる。

## 【0019】

メインメモリ16は、C P U 1 4の実行プログラムの読み込み領域として、或いは実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される書き込み可能メモリである。メインメモリ16は、一般には複数個のD R A M（ダイナミックR A M）チップで構成され、例えば3 2 M Bを標準装備し2 5 6 M Bまで増設可能である。近年では、更に高速化の要求に応えるべく、D R A Mは高速ページD R A M、E D O D R A M、シンクロナスD R A M（S D R A M）、バーストE D O D R A M、R D R A M等へと変遷している。

## 【0020】

なお、ここでいう実行プログラムには、W i n d o w s 9 8等のO S、周辺機器類をハードウェア操作するための各種デバイスドライバ、特定業務に向けられたアプリケーションプログラムや、フラッシュR O M 7 2に格納されたB I O S（Basic Input/Output System：キーボードやプロッピーディスクドライブ等の各ハードウェアの入出力操作を制御するためのプログラム）等のファームウェアが含まれる。

## 【0021】

P C Iバス20は、比較的高速なデータ伝送が可能なタイプのバス（例えばバス幅3 2／6 4ビット、最大動作周波数3 3／6 6／1 0 0 M H z、最大データ転送速度1 3 2／2 6 4 M B p s）であり、カードバスコントローラ30のような比較的高速で駆動するP C Iデバイス類がこれに接続される。なお、P C Iアーキテクチャは、米インテル社の提唱に端を発したものであり、いわゆるP n P（プラグ・アンド・プレイ）機能を実現している。

## 【0022】

ビデオサブシステム26は、ビデオに関連する機能を実現するためのサブシステムであり、C P U 1 4からの描画命令を実際に処理し、処理した描画情報をビ

デオメモリ (VRAM) に一旦書き込むとともに、VRAMから描画情報を読み出して液晶ディスプレイ (LCD) 28 (図2参照) に描画データとして出力するビデオコントローラを含む。また、ビデオコントローラは、付設されたデジタルアナログ変換器 (DAC) によってデジタルのビデオ信号をアナログのビデオ信号へ変換することができる。アナログのビデオ信号は、信号線を介してCRTポート (図示省略) へ出力される。

## 【0023】

また、PCIバス20にはカードバスコントローラ30、オーディオサブシステム32、ドッキングステーションインターフェース (Dock I/F) 34およびミニPCIスロット36が各々接続されている。カードバスコントローラ30は、PCIバス20のバスシグナルをPCIカードバススロット38のインターフェースコネクタ (カードバス) に直結させるための専用コントローラである。カードバススロット38には、例えばPC12本体の背面に配設され、PCMCIA (Personal Computer Memory Association) / JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association) が策定した仕様 (例えば"PC Card Standard 95") に準拠したPCカード40が装填される。

## 【0024】

Dock I/F 34は、PC12とドッキングステーション (図示省略) を接続するためのハードウェアであり、PC12がドッキングステーションにセットされると、ドッキングステーションの内部バスがDock I/F 34に接続され、ドッキングステーションの内部バスに接続された各種のハードウェア構成要素がDock I/F 34を介してPCIバス20に接続される。また、ミニPCIスロット36には、例えばコンピュータシステム10をネットワーク (例えばLAN) に接続するためのネットワークアダプタ42が接続される。

## 【0025】

PCIバス20とISAバス22はI/Oブリッジ44によって相互に接続されている。I/Oブリッジ44は、PCIバス20とISAバス22とのブリッジ機能、DMAコントローラ機能、プログラマブル割り込みコントローラ (PIC) 機能、およびプログラマブル・インターバル・タイマ (PIT) 機能、ID

E (Integrated Drive Electronics) インターフェース機能、U S B (Universal Serial Bus) 機能、S M B (System Management Bus) インターフェース機能を備えているとともに、リアルタイムクロック (R T C) を内蔵しており、例えばインテル社製のP I I X 4 というデバイス (コアチップ) を用いることができる。

## 【0026】

なお、DMAコントローラ機能は、周辺機器 (例えばF D D) とメインメモリ 1 6との間のデータ転送をC P U 1 4 の介在なしに実行するための機能である。また、P I C機能は、周辺機器からの割り込み要求 (I R Q) に応答して所定のプログラム (割り込みハンドラ) を実行させる機能である。また、P I T機能はタイマ信号を所定臭気で発生させる機能であり、その発生周期はプログラマブルである。

## 【0027】

また、I D E インタフェース機能によって実現されるI D E インタフェースには、I D E ハードディスクドライブ (H D D) 4 6が接続される他、I D E C D - R O M ドライブ4 8がA T A P I (AT Attachment Packet Interface) 接続される。また、I D E C D - R O M ドライブ4 8の代わりに、D V D (Digital V ideo DiscまたはDigital Versatile Disc) ドライブのような他のタイムのI D E 装置が接続されていても良い。H D D 4 6やC D - R O M ドライブ4 8等の外部記憶装置は、例えばP C 2 1 本体内の「メディアベイ」または「デバイスベイ」と呼ばれる収納場所に格納される。これら標準装備された外部記憶装置は、F D Dやバッテリパックのような他の機器類と交換可能かつ排他的に取り付けられる場合もある。

## 【0028】

また、I / O ブリッジ4 4にはU S B ポートが設けられており、このU S B ポートは、例えばP C 1 2 本体の壁面等に設けられたU S B コネクタ5 0と接続されている。U S B は、電源投入のまま新しい周辺機器 (U S B デバイス) を抜き差しする機能 (ホット・プラギング機能) や、新たに接続された周辺機器を自動認識しシステムコンフィギュレーションを再設定する機能 (プラグアンドプレイ機能) をサポートしている。1 つのU S B ポートに対して、最大6 3 個のU S B

デバイスをディジ털接続することができる。USBデバイスの例は、キーボード、マウス、ジョイスティック、スキャナ、プリンタ、モデム、ディスプレイモニタ、タブレットなど様々である。

## 【0029】

更に、I/Oブリッジ44にはSMバスを介してEEPROM94に接続されている。EEPROM94はユーザによって登録されたパスワードやスーパーバイザーパスワード、製品シリアル番号等を保持するためのメモリであり、不揮発性で記憶内容を電気的に書き換え可能とされている。

## 【0030】

また、I/Oブリッジ44は電源回路101に接続されている。電源回路101は、電流測定回路102、電圧測定回路103、制御回路106および電池107を備えている。この電源回路101が本発明のインテリジェント電池の容量計算方法を実行するインテリジェント電池となる。なお、電源107は、例えば定格電圧4.2Vのリチウムイオン電池を3本直列接続して構成されている。

## 【0031】

一方、I/Oブリッジ44を構成するコアチップの内部には、コンピュータシステム10の電源状態を管理するための内部レジスタと、該内部レジスタの操作を含むコンピュータシステム10の電源状態の管理を行うロジック（ステートマシン）が設けられている。

## 【0032】

上記ロジックは電源回路101との間で各種の信号を送受し、この信号の送受により電源回路101からコンピュータシステム10への実際の給電状態を認識し、電源回路101は上記ロジックからの指示に応じてコンピュータシステム10への電力供給を制御する。

## 【0033】

ISAバス22はPCIバス20よりもデータ転送速度が低いバスであり（例えばバス幅16ビット、最大データ転送速度4MBps）、Super I/Oコントローラ70、EEPROM等から成るフラッシュROM72、CMOS74、ゲートアレイロジック76に接続されたエンベデッドコントローラ80に加

え、キーボード／マウスコントローラのような比較的低速で動作する周辺機器類（何れも図示省略）を接続するのに用いられる。

## 【0034】

Super I/Oコントローラ70にはI/Oポート78が接続されている。Super I/Oコントローラ70は、フロッピーディスクドライブ（FD D）の駆動、パラレル・ポートを介したパラレル・データの入出力（P I O）、シリアル・ポートを介したシリアル・データの入出力（S I O）を制御する。

## 【0035】

フラッシュROM72は、BIOS等のプログラムを保持するためのメモリであり、不揮発性で記憶内容を電気的に書き替え可能とされている。また、CMOS74は揮発性の半導体メモリがバックアップ電源に接続されて構成されており、不揮発性かつ高速の記憶手段として機能する。

## 【0036】

エンベデッドコントローラ80は、図示しないキーボードのコントロールを行うとともに、内蔵されたパワー・マネージメント・コントローラ（Power Management Controller、以下、「PMC」という）によってゲートアレイロジック76と協働して電源管理機能の一部を担う。

## 【0037】

また、このエンベデッドコントローラ80は、各システム・コンポーネントに供給する電力を制御している。本発明の好適な実施例において、通常の動作モードにおいては、図1に示されるシステム・コンポーネントの全てに電力が供給されるが、低消費電力モードにおいては、DC/DC66、バッテリ切替回路68、エンベデッドコントローラ80、ゲート・アレイ76、CMOS74、I/Oブリッジ44、ネットワーク・アダプタ42、ネットワーク・コネクタ36に電力を供給するが、他のコンポーネントへの電力供給を停止するように制御する。

## 【0038】

次に、本発明のインテリジェント電池の容量計算方法の詳細について説明する。図3は本発明のインテリジェント電池の容量計算方法を実現するインテリジェント電池およびシステムの一部の回路構成を示す図である。図3に示す例におい

て、インテリジェント電池101は、電流測定回路102、電圧測定回路103、CPU104およびタイマー105からなる制御回路106、電池107を備えている。コンピュータ等のシステム111には、キーボード等をコントロールするためのコントローラ(Embedded Controller)112を備えている。インテリジェント電池101のCPU104とシステム111のコントローラ112とは、通信ライン(communication line)121経由で相互にデータの送受信を行うことができる。図3に示すシステムの代表例として、SBS(Smart Battery System)がある。以下、SBSの機能、プロトコルを用いて本発明を実現する方法の一例について説明する。

#### 【0039】

本例では、SBSのコマンド・セットの中で、ユーザが自由に定義することのできるOptionalMfgFunction1(コマンド・コード: hex3f(16進数3f))を使ってSBSを拡張する。図4はOptionalMfgFunction1の定義の一例を示す図である。図4において、16ビットのコマンドのうち、ビット15-14にはパワー・モードを示す。パワー・モードは、"00"がノーマルモードを示し、"11"がソフト・オフモードを示し、"01"および"10"は定義せずの状態とする。なお、後述する例のように、ソフト・オフ状態において電池101をシステム111から抜く場合を考慮すると、このパワー・モードのうち例えは"10"を再接続と定義することもできる。また、16ビットのコマンドのうち、ビット13-0にはソフト・オフ時におけるシステムの消費電流値を示す。消費電流値は、正整数の1の単位を0.1mAとして示し、消費電流値の範囲は0mAから1638.3mAとなっている。

#### 【0040】

システム111のコントローラ112はソフト・オフ状態に入るとき、コマンド・コードhex3f(16進数3f)と共に図4に示すワードデータをインテリジェント電池101に送る。ワードデータのビット15-14にはソフト・オフ状態に入ることを示す"11"をセットし、ビット13-0にはシステム111に固有なソフト・オフ状態の消費電流値をセットする。システム111に固有なソフト・オフ状態の消費電流値は、予め同じシステム111に対し求めておく

。例えば、ソフト・オフ状態の消費電流が3.0mAであれば、ビット13-0に”00 0000 0001 1110”をセットし、全体のワードデータとして(hex01e)をセットする。

#### 【0041】

コマンド・コードとワードデータを受け取ったインテリジェント電池101は、システム・オフ状態に入ったことと、ソフト・オフ時の消費電流値を知ることができます。ソフト・オフ状態に入った後、インテリジェント電池101は毎時間毎に容量データ(mAh)からソフト・オフ時のシステム111の消費電流値を減算し、インテリジェント電池101の容量管理を行う。システム111を起動し、ソフト・オフ状態から通常動作に入ると、システム111のコントローラ112はコマンド・コードhex3fとワードデータhex0000(ビット15、14はノーマルモードなので”00”、ビット13-0はノーマルモードでは使用しないため”00 0000 0000 0000”)をインテリジェント電池101へ送る。インテリジェント電池101はノーマルモードに戻ったことを示すコマンド・コードとワードデータを受け取ると、インテリジェント電池101のパック内部の電流測定回路102、電圧測定回路103を用いて電流値、電圧値を検知して通常の電池の容量管理を行う。

#### 【0042】

ここで問題となってくるのが、ソフト・オフ時にインテリジェント電池101がシステム111から抜かれた場合である。その場合の例を以下に説明する。システム111から抜かれたかどうかは、CPU104のIN端子(A/D端子)をモニターすることで検知することができる。すなわち、システム111を接続しているときには、システム内部の定電圧VccをR9とサーミスタTH1の抵抗で分割した電圧がIN端子に入力される。まず、インテリジェント電池101がシステム111から抜かれたことをインテリジェント電池101のCPU104が検知すると、ソフト・オフ時の容量減算を停止する。

#### 【0043】

次に、インテリジェント電池101を再びソフト・オフ状態のシステム111に接続した場合の一例として、ソフト・オフ状態でかつACアダプタが装着され

ていない場合は、このシステム111は以前のシステム111と同じかどうか判別することができず、さらに通信も行うことができない。この場合、インテリジェント電池101のCPU104は、ソフト・オフ状態のシステム111に再接続されてからの時間をカウントしておく。次に、システム111がパワー・オンされた場合、または、ACアダプタが装着された場合に、まず、システム111のコントローラ112がインテリジェント電池101に、再接続した旨とソフト・オフ状態におけるそのシステム111の消費電流値を送信する。すなわち、コマンド・コードhex3fとワードデータhex801e（ビット15、14は再接続を示す”10”、ビット13-0は再接続したシステム111の消費電流値3.0mAを示す”00 0000 0001 1110”）をインテリジェント電池101に送信する。インテリジェント電池101は、再接続してからのソフト・オフ時の消費電流値と再接続からカウントした時間とから減算できなかった容量を得て、その分を減算することで、直ちに正しい電池容量を算出することができる。

#### 【0044】

次に、システム111がソフト・オフ状態からノーマルモードに移行する際、システム111のコントローラ112がインテリジェント電池101に、上述した例と同様にコマンド・コードhex3fとワードデータhex0000を送ることで、通常の動作モードに移行することを通知する。同時に、ソフト・オフ状態での消費電流値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路102による容量計算をイネーブルとし再開する。

#### 【0045】

また、インテリジェント電池101を再びソフト・オフ状態のシステム111に接続した場合の他の例として、ソフト・オフ状態だがACアダプタが装着されている場合は、このシステム111は以前のシステム111と同じかどうか判別することができないが、通信を行うことはできる。この場合、システム111のコントローラ112がインテリジェント電池101に、再接続した旨とソフト・オフ状態におけるそのシステム111の消費電流値を、上述した例と同様にコマンド・コードhex3fとワードデータhex801eを送ることで通知する。

インテリジェント電池101は、受け取ったソフト・オフ状態における消費電流値に基づき容量データの減算を再開する一方、電流測定回路102による容量計算をディスエーブルとする。

## 【0046】

次に、システム111がソフト・オフ状態からノーマルモードに移行する際、システム111のコントローラ112がインテリジェント電池101に、上述した例と同様にコマンド・コードhex3fとワードデータhex0000を送ることで、通常の動作モードに移行することを通知する。同時に、ソフト・オフ状態での消費電流値に基づく容量データの減算を停止する一方、電流測定回路102による容量計算をイネーブルとし再開する。

## 【0047】

なお、上述した例ではSBSのコマンド・セットを使用してシステムとインテリジェント電池との通信を行う例を示したが、同様のことはSBS以外のシステムや他のコマンド・セットを使用しても達成できる。また、上述した例では、ACPⅠで要求されるソフト・オフ時を一例として説明したが、他の低消費電力モード時の電池容量の計算、例えば、近年例えば20mA以下の消費電力等と低消費電力化が要望されているサスPEND状態での電池容量の計算にも、本発明を適用することができる。

## 【0048】

また、上述した例では、低消費電力モード時に減算すべき容量データをインテリジェント電池101側で計算して求める例を示したが、減算すべき容量データをシステム111側で計算してインテリジェント電池101側に送るよう構成することもできる。

## 【0049】

その場合は、まず、システム111が通常の動作モードから低消費電力モードに移行するとき、システム111側において、システム111に固有な低消費電力モードにおける消費電流値または消費電力値に基づいて、低消費電力モードの間に消費されたと仮定される消費電池容量データを計算する。次に、システム111側からインテリジェント電池101側へ、低消費電力モードに移行する旨お

より消費電池容量データを送信する。インテリジェント電池側101においては、受け取った消費電池容量データに基づいて、現在の電池容量を計算する一方、電流測定回路102による容量計算をディスエーブルとする。一方、システム111が低消費電力モードから通常の動作モードに移行するときは、システム111側からインテリジェント電池101側へ、通常の動作モードに移行する旨を通知するとともに、消費電池容量データに基づく容量計算を停止する。同時に、電流測定回路102による容量計算をイネーブルとする。以上により、減算すべき容量データをシステム111側で計算してインテリジェント電池101側に送るよう構成できる。

#### 【0050】

さらに、本発明の好適な実施例においては、容量データの単位を電荷量 (mA h) とし、低消費電力時における電流値 (mA) を固定値として送信することにより減算すべき容量データを求めているが、別な方法として、容量データの単位を電力量 (mWh) として管理することも可能である。この場合、電力値 (mW) または電流値 (mA) を低消費電力時の固定値として送信をすることになる。電力値を固定値とする場合は、電力量から (電力×経過時間) を減算することにより、正しい容量データ (電力量) を求めることができる。電流値を固定値とした場合は、容量データから (電流値×電圧値×経過時間) を減算することにより、正しい容量データ (電力量) を求めることができる。ここで電圧値とは、インテリジェント電池101内部の電圧測定回路103により測定をした電圧値をいう。

#### 【0051】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ソフト・オフ時等の低消費電力モードにおける消費電力の計算を、電池自身が備える電流測定回路で測定した電流値に基づく消費電力ではなく、予め求めてある低消費電力モードにおける消費電流にそのモードが続く時間を乗算して求めた消費電力に基づき行っているため、低消費電力モードにおける消費電力も正確に計算でき、求めた容量データの誤差を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインテリジェント電池を備えた典型的なパーソナル・コンピュータ（PC）から成るコンピュータシステムのハードウェア構成をサブシステム毎に示したブロック図である。

【図2】図1に示すコンピュータシステムの外観の一例を示す図である。

【図3】本発明のインテリジェント電池の容量計算方法を実現するインテリジェント電池およびシステムの一部の回路構成を示す図である。

【図4】本発明で利用するOptionalMfgFunction1の定義の一例を示す図である。

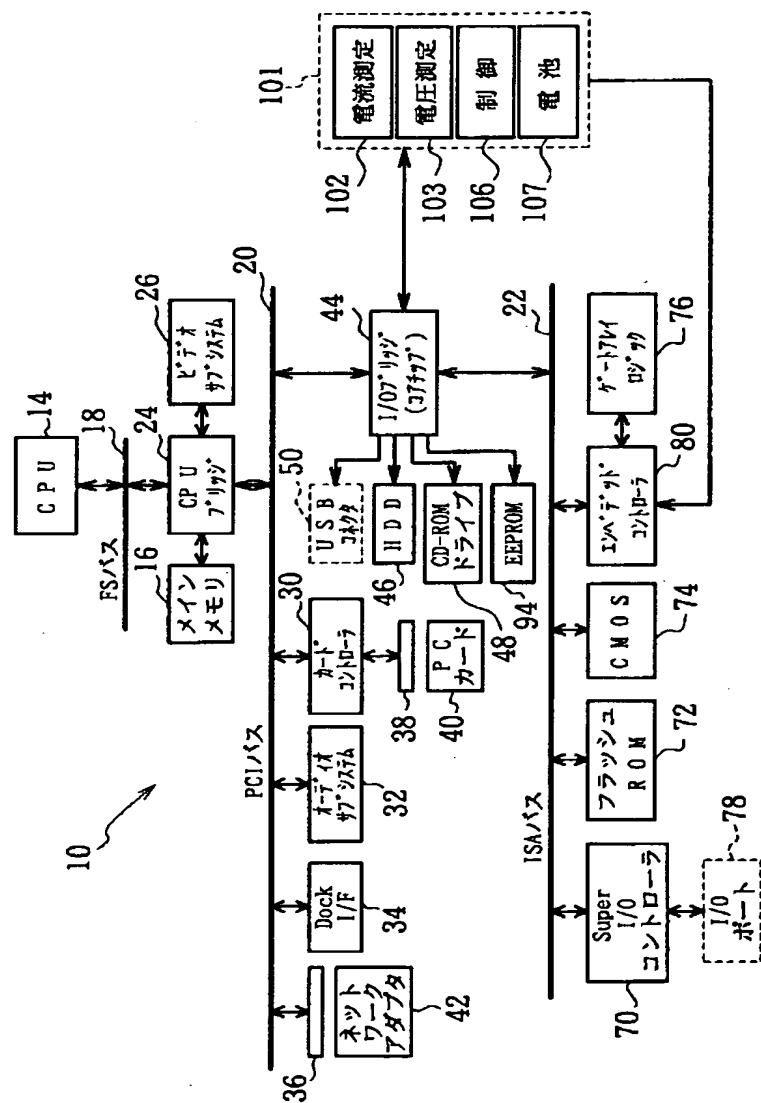
【符号の説明】

101 インテリジェント電池、102 電流測定回路、103 電圧測定回路、104 CPU、105 タイマー、111 システム、112 コントローラ、121 通信ライン

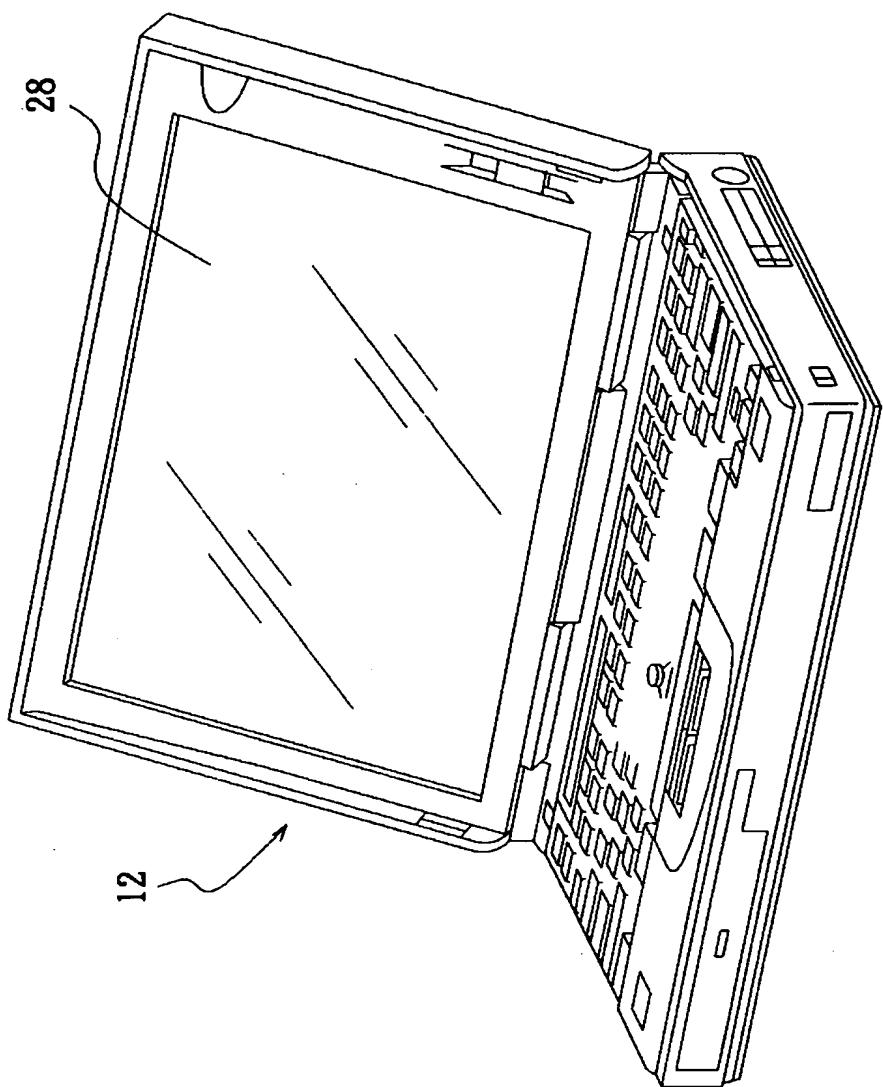
【書類名】

図面

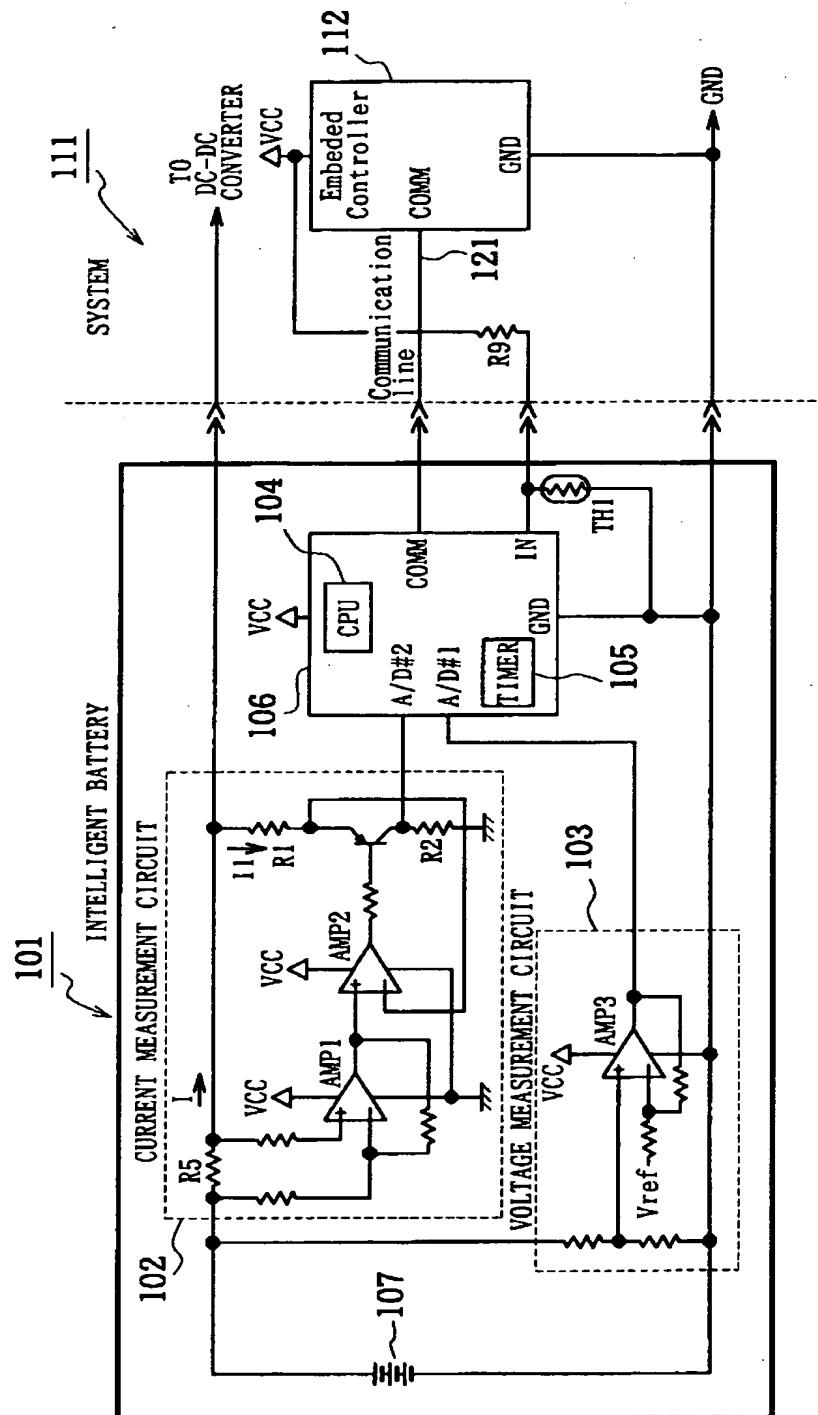
【図1】



【図2】



### 【図3】



【図4】

ビット	モード	記述
ビット15-14	パワー・モード	00:ノーマル・モード 01:N/A 10:再接続 11:ソフト・オフモード
ビット13-0	消費電流値	入力:正整数 単位:0.1mA 範囲:0mA-1638.3mA

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特別なコストをかけることなく、従来の回路では検知できない微少電流による消費電力も考慮でき、その結果容量データの誤差を小さくできるインテリジェント電池の容量計算方法、インテリジェント電池及び携帯型電子機器を提供する。

【解決手段】 ソフト・オフ時等の低消費電力モードにおける容量データの計算を、電池自身が備える電流測定回路で測定した電流値に基づく容量計算ではなく、予め求めてある低消費電力モードにおける消費電流値にそのモードが続く時間と電圧を乗算して求めた容量データ、または、予め求めてある低消費電力モードにおける消費電力値にそのモードが続く時間を乗算して求めた容量データに基づき行うことで、低消費電力モードにおける容量も正確に計算でき、求めた容量データの誤差を少なくする。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-347947
受付番号	50001473802
書類名	特許願
担当官	濱谷 よし子 1614
作成日	平成13年 1月 4日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

## 【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

## 【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

## 【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

## 【復代理人】

【識別番号】	100072051
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関 3-2-4 霞山ビル 7 階
【氏名又は名称】	杉村 興作

## 【選任した復代理人】

【識別番号】	100059258
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関 3-2-4 霞山ビル 7 階

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 杉村 晓秀

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション